

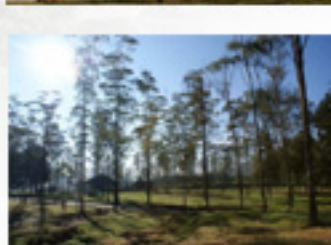
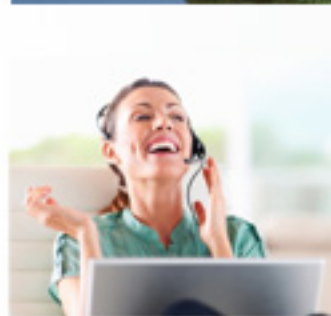


PROSIDING

SAINTIKS

SEMINAR NASIONAL TEKNIK, KOMPUTER DAN REKAYASA

*teknologi hijau, membangun masa kini
merawat masa depan*



**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA
BANDUNG, 23 OKTOBER 2014**





PROSIDING

Seminar Nasional

TEKNIK, KOMPUTER dan REKAYASA

SAINTIKS 2014

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA

23 Oktober 2014

KETUA

Dr. Y. Djoko Setiyarto

Dewan Editor

Prof. Dr. Denny Kurniadie (UNPAD)

Dr. Arry Akhmad Arman (ITB)

Dr. Salmon Priaji Martana (UNIKOM)

Muhammad Aria Rajasa, M.T. (UNIKOM)

Dr. Yeffry Handoko Putra (UNIKOM)

Pembicara Kunci

Ridwan Kamil (Walikota Bandung)

Prof. Madya. Dr. Huda Ibrahim (UUM Malaysia)

Pembicara Undangan

Onno W. Purbo, Ph.D.

Dr. Indah Rachmatiah (ITB)

Hak cipta dilindungi Undang-Undang.



Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA

ISBN 978-602-14462-1-8

Diterbitkan oleh:

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA

Jl. Dipati Ukur 112-114

Bandung, 40132

Telf. +62 22 2503054

Faks +62 22 2533754

<http://www.unikom.ac.id>

<http://saintiks.unikom.ac.id>

E-mail: saintiks@unikom.ac.id

POLA PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI KAWASAN HULU KOTA BATU JAWA TIMUR

CHANGES IN LAND USE PATTERNS IN THE UPSTREAM OF BATU TOWN EAST JAVA

Agung Witjaksono¹, M. Bisri², Agus Suharyanto³, Surjono⁴

¹Program Doktor Kajian Lingkungan, Universitas Brawijaya,

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, ITN Malang,

^{2,3,4}Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya Malang,

¹Jalan MT. Haryono No. 167 Malang Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2, Malang

^{2,3,4}Jalan MT. Haryono No. 167 Malang

Email: agung.witjaksono@yahoo.co.id

Abstrak - Kedepan diperlukan adanya pendekatan pembangunan yang berbasis DAS (Daerah Aliran Sungai) sebagai upaya menjaga keberlangsungan kualitas sumberdaya air. Kota Batu merupakan kawasan dataran tinggi mempunyai perkembangan perkotaan sangat cepat. Perubahan lahan menjadi kawasan terbangun diperkirakan dapat memberikan dampak terjadinya banjir, erosi, menurunnya debit mata air atau berkurangnya produksi pertanian. Kota Batu sebagai kawasan hulu DAS Brantas, perlu adanya pengendalian pembangunan supaya tidak memberikan dampak yang merugikan. Tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi sejauhmana besarnya perubahan penggunaan lahan, dan bagaimana pengaruh dari perubahan penggunaan lahan. Penelitian menggunakan data instansi dan peta penggunaan lahan. Analisis menggunakan metode super-impose. Hasil penelitian menunjukkan terjadi peningkatan perubahan penggunaan lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun. Penggunaan lahan yang mengalami perubahan yaitu penggunaan lahan tegalan, sawah setengah teknis, sawah teknis, serta lahan pekarangan. Perubahan penggunaan lahan di kawasan hulu dapat mempengaruhi kondisi hidrologis pada wilayah DAS.

Kata kunci: perubahan penggunaan lahan, DAS Brantas,

Abstract - In the future need for watershed-based approach to development (Watershed) as an effort to sustain the quality of water resources. Stone Town is a plateau region has a very rapid urban developments. Changes in land be awakened region is expected to have an impact on flooding, erosion, declining spring discharge or reduction in agricultural production. Stone Town as the Brantas river basin upstream region, the need for development control in order not adversely affected. The purpose of this research is to identify the extent of the magnitude of changes in land use, and how the effects of changes in land use. The study uses data institutions and land use maps. Analysis using the method of super-impose. The results showed an increase in land-use change are not awakened into undeveloped land. The land use change is the use of dry land, paddy semi technical, technical rice fields, as well as their yards. Changes in land use in the upstream region can influence the hydrological conditions in the basin.

Keyword : land use change, the Brantas river basin,.

I. PENDAHULUAN

Teknologi hijau merupakan salah satu upaya untuk menjaga kelestarian atau keberlanjutan kehidupan di planet bumi ini. Kelestarian atau keberlanjutan (*sustainability*) yang dapat diartikan sebagai perihal pemenuhan kebutuhan masyarakat secara berkelanjutan di masa depan tanpa merusak sumber daya alam, atau pemenuhan kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Air merupakan salah satu sumber daya alam yang semakin langka. Pada musim kemarau banyak terjadi kekeringan pada beberapa wilayah karena kekurangan air. Sedangkan pada musim penghujan banyak terjadi banjir. Maka perlu adanya pendekatan baru, yaitu perencanaan tata ruang dengan pendekatan DAS sebagai upaya dalam mengkaji potensi sumber daya air pada suatu wilayah.

DAS Brantas secara nasional merupakan kawasan startegis. Wilayah Bumiaji termasuk dalam kawasan DAS Brantas bagian hulu, penggunaan lahan di DAS Brantas bagian hulu menunjukkan semakin meningkatnya alih fungsi kawasan lindung menjadi kawasan budidaya. Perubahan penggunaan lahan dapat menjadi instrument kondisi di wilayah DAS pada masa yang akan datang. Perubahan penggunaan lahan dapat mempengaruhi kondisi hidrologi di kawasan DAS. Penurunan kualitas DAS dapat diukur dari meningkatnya erosi, sedimentasi, meningkatnya limpasan permukaan, terjadinya banjir atau kekeringan, dan meluasnya lahan kritis, dan menurunnya debit sumber mata air yang ada di kawasan DAS.

Penyebab dari perubahan penggunaan lahan adalah adanya faktor-faktor seperti: faktor demografi (tekanan penduduk), faktor ekonomi/pertumbuhan ekonomi, teknologi, kebijakan, institusi, budaya maupun biofisik. Briassoulis (2000) menyebutkan bahwa selama 300

tahun terakhir perubahan penggunaan lahan secara global, telah secara signifikan mencemaskan, dan penyebab utamanya adalah manusia. Menurut Suhartanto (2001) bahwa perubahan tata guna lahan dari hutan campuran menjadi lahan pertanian akan mempengaruhi keseimbangan tata air DAS, yaitu terjadinya erosi, sedimentasi, dan banjir. ⁱⁱNastain dan Santoso (2003), menyatakan bahwa perubahan tata guna lahan dari kawasan non terbangun menjadi kawasan terbangun (permukiman, perumahan, hotel, villa, dan lain-lain) mengakibatkan peningkatan debit banjir.

A. Permasalahan

Permasalahan di Kecamatan Bumiaji, sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik penggunaan lahan yang ada di kecamatan Bumiaji?
2. Bagaimana pengaruh perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Bumiaji?

B. Tujuan

Permasalahan di Kecamatan Bumiaji, sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik penggunaan lahan yang ada di kecamatan Bumiaji?
2. Bagaimana pengaruh perubahan penggunaan lahan di Kecamatan Bumiaji?

II. DASAR TEORI

Berdasarkan UU SDA No.7 Tahun 2004, Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami. Batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas dilaut sampai dengan perairan yang masih terpengaruh aktifitas daratan, sehingga suatu DAS dipisahkan dari DAS lainnya oleh pemisah alam topografi antara lain punggung bukit atau gunung/pegunungan. Suatu DAS mempunyai karakteristik yang spesifik dan berhubungan erat dengan jenis tanah, tata guna lahan, topografi, kemiringan dan panjang lereng sebagai unsur utamanya, sehingga dalam merespon curah hujan yang jatuh dapat memberikan pengaruh terhadap besar kecilnya evapotranspirasi, infiltrasi, perkolasi, air larian, aliran permukaan, kandungan air tanah dan aliran sungai.

Daerah Aliran Sungai (DAS) dapat dianggap sebagai suatu ekosistem (Asdak,1995), dan menurut Asdak, kajian ekosistem DAS dibagi menjadi tiga daerah :

a). Daerah hulu sungai.

Daerah hulu sungai merupakan daerah konservasi dan mempunyai karakteristik alam antara lain : kemiringan lahan (slope) tajam, bukan daerah banjir dan genangan dan kerapatan drainasenya tinggi, vegetasi penutup lahan

umumnya merupakan tegakan hutan, pemakaian air ditentukan oleh pola drainase.

b). Daerah hilir sungai.

Daerah hilir sungai merupakan daerah pemanfaatan, dan mempunyai karakteristik alam sebagai berikut : kemiringan lereng (slope) kecil sampai dengan sangat kecil (landai), sehingga di beberapa tempat menjadi daerah banjir dan genangan, vegetasi penutup lahan didominasi oleh tanaman pertanian, sedangkan pemakaian airnya diatur dengan beberapa bangunan irigasi.

c). Daerah tengah sungai.

Daerah aliran sungai bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS hulu dan hilir

Suripin (2004) DAS sebagai suatu wilayah yang dibatasi oleh batas alam, seperti punggung bukit-bukit atau gunung, maupun batas buatan, seperti jalan atau tanggul, dimana air hujan yang turun di wilayah tersebut memberi kontribusi aliran ke titik kontrol.

Penurunan kualitas DAS dapat diukur berdasarkan indikator:

- a) meningkatnya erosi,
- b) meningkatnya sedimentasi,
- c) meningkatnya limpasan permukaan,
- d) terjadinya banjir atau kekeringan,
- e) meluasnya lahan kritis, dan
- f) menurunnya debit sumber mata air

Aliran permukaan sangat dipengaruhi oleh penggunaan lahan yang dinyatakan dalam koefisien pengaliran (Suripin, 2004). kepadatan bangunan suatu daerah sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kemampuan tanah untuk meresapkan air. *Run off* (Q_{Ro}) dianalisis berdasarkan peta sebaran koefisien pengaliran yang di overlay dengan peta sebaran intensitas hujan sehingga pada analisis ini hanya debit limpasan permukaan pada saat hujan, pada setiap luasan penggunaan lahan. Analisis Q_{Ro} penggunaan lahan kawasan Bumijai dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$Q_{Ro} = 0.00277.C . I . A \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

- C = koefisien run off
- I = intensitas curah hujan (mm/Jam)
- A = luas penggunaan lahan (Ha)
- Q_{Ro} = debit limpasan (m^3/jam)

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berdasarkan hasil pendataan secara observasi secara langsung dilapangan maupun pendataan secara sekunder mencakup sumber peta dan data berasal dari instansional.

Hujan rancangan berdasarkan intensitas hujan 6 (enam) stasiun yang berada di Wilayah Kota Batu, menggunakan bantuan Polygon Thiessen untuk mengetahui luas pengaruh masing-masing stasiun

hujan. Data curah hujan untuk masing-masing stasiun kemudian diolah untuk mendapatkan curah hujan rancangan.

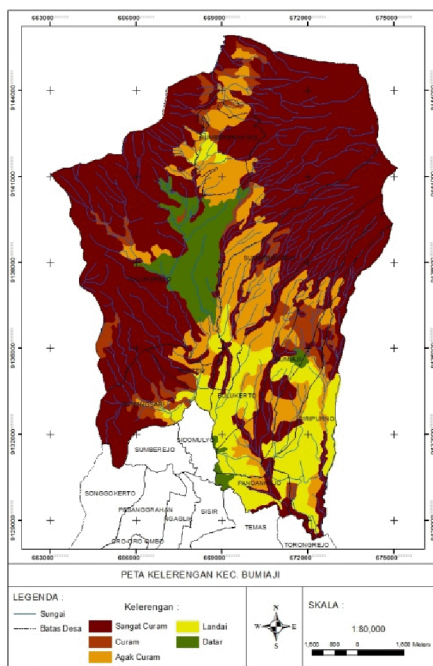
Peta penggunaan lahan dianalisis dalam program ArcGIS 9.3. Dengan memasukan atribut nilai koefisien pengaliran (C) berdasarkan nilai (C) untuk penggunaan lahannya. Setelah mendapatkan peta penggunaan lahan sesuai dengan nilai koefisien pengaliran (C) proses berikutnya analisis kelerengan dilakukan dengan memasukkan nilai C pada setiap kondisi kelerengan/kemiringan dalam ArcGIS 9.3.

Data peta penggunaan lahan dan peta kelerengan, yang sudah dianalisis sebelumnya dimasukkan pada program ArcGIS9.3. Kemudian dioverlay sehingga mendapatkan atribut nilai koefisien pengaliran pada setiap luasan penggunaan lahan.

Perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan metode dioverlay pada peta penggunaan lahan dengan tahun yang berbeda.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Bumiaji Kota Batu merupakan kawasan DAS Brantas bagian hulu, berada pada ketinggian 1.000 sampai dengan <2.000 meter dpl, dengan kelerengan wilayah antara 0% sampai >40% yang didominasi perbukitan seperti pada **Gambar 1**.



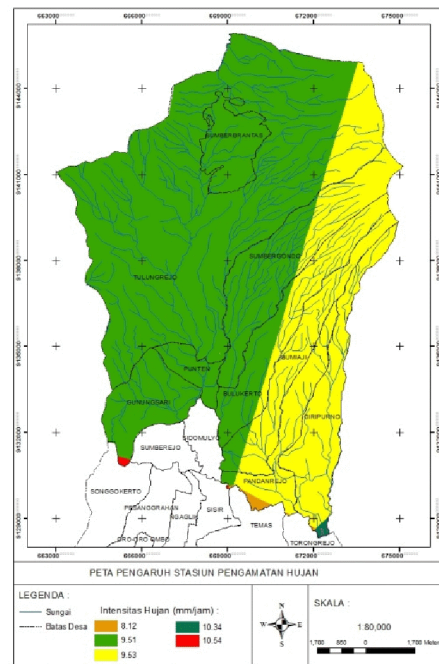
Gambar 1. Kelerengan Kecamatan Bumiaji

Kondisi Topografi atau kemiringan permukaan tanah/lahan daerah pengaliran mempunyai pengaruh terhadap besarnya limpasan permukaan. Bentuk dan kemiringan lereng suatu wilayah sangat menentukan lama waktu mengalirnya air hujan melalui permukaan tanah menuju sungai. Semakin besar kemiringan lahan, semakin kecil kesempatan infiltrasi karena pengaruh gravitasi. Sebaliknya semakin kecil

kemiringan lahan peluang terjadinya infiltrasi semakin besar sehingga memperkecil terjadinya air limpasan. Berdasarkan hasil analisa yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kemiringan Lereng

| Kemiringan Lereng | Deskripsi | Infiltrasi |
|-------------------|--------------|-------------|
| 40 - 60 % | Sangat curam | < 0,20 |
| 15 - 40 % | Bergelombang | 0,20 – 0,70 |
| 8 -15 % | Datar | > 0,70 |

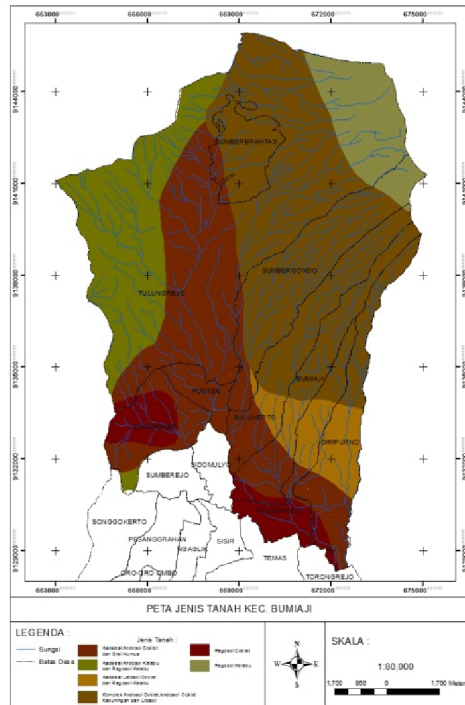


Gambar 2 Sebaran Curah Hujan Kecamatan Bumiaji

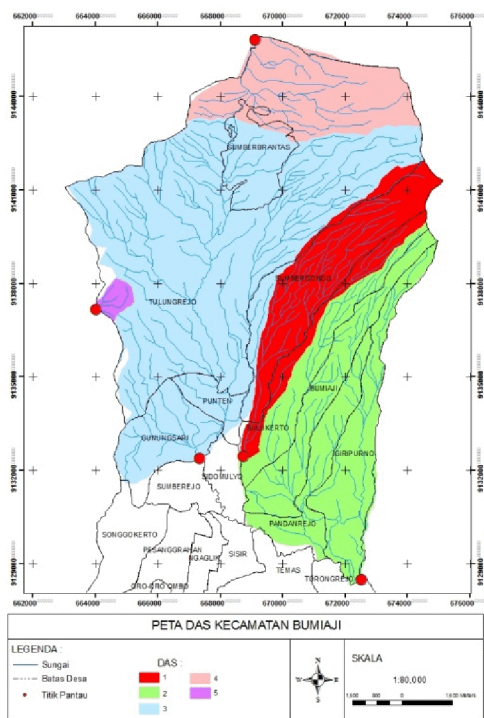
Kondisi klimatologi dengan suhu udara 15°C hingga 25°C. Rata-rata kelembaban nisby udara (86%), kecepatan angin (10,73 Km/jam). Berdasarkan data yang tercatat Stasiun Klimatologi Karangploso, curah hujan dan hari hujan tergolong cukup tinggi yaitu 2.000-2.500 mm/tahun seperti **Gambar 2**. Jenis tanah adalah aluvial kelabu, andosol coklat dan glehumus, dan litosol. Luas keseluruhan Bumiaji kurang lebih 12.798,42 Ha.

Jenis tanah yang ada di wilayah perencanaan adalah: Aluvial Kelabu : Tanah yang terbentuk oleh jenis batuan tersebut pada umumnya sangat subur sehingga mempunyai potensi pertanian yang tinggi. Luas lahan dengan jenis tanah alluvial kelabu yaitu 118,435 Ha. Andosol coklat dan Gle Humus : Tanah ini terbentuk dari abu dan tufa vulkanik, intermedie, drainase tanah yang baik, menepati punggung gunung/puncak-puncak gunung dan memiliki potensi pertanian yang baik. Jenis tanah ini mendominasi Desa Tulungrejo yaitu 643,364 Ha. Litosol : Tanah ini merupakan asosiasi dengan litosol coklat menempati fisiografi vulkan. Kedalaman tanah dangkal sampai dengan 20 – 50 cm, drainase baik-agak cepat. Luas hanya sebesar 45,22 Ha pada **Gambar 3**.

Kecamatan Bumiaji, dengan pendekatan batas wilayah DAS analisis berdasarkan topografi dan aliran sungai di administrasi Kecamatan Bumiaji dapat dibagi menjadi 5 (lima) Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) seperti **Gambar 4** sebagai berikut:



Gambar 3. Jenis Tanah di Kecamatan Bumiaji

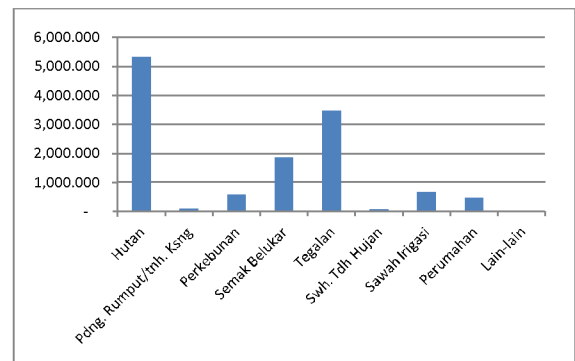


Gambar 4. Pembagian Sub DAS

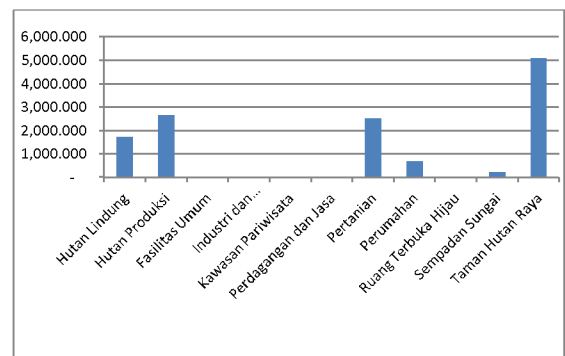
Tabel 2. Pembagian DAS di Kec. Bumiaji

| No. | Nama Sub DAS | Luas (Ha) | % |
|-----|----------------|-----------|-------|
| 1 | Sub DAS 1 | 1.651.39 | 13.07 |
| 2 | Sub DAS 2 | 2.974.29 | 23.54 |
| 3 | Sub DAS 3 | 6.200.08 | 49.08 |
| 4 | Sub DAS 4 | 1.461.38 | 11.57 |
| 5 | Sub DAS 5 | 95.06 | 0.75 |
| 6 | diluar Sub DAS | 250.85 | 1.99 |

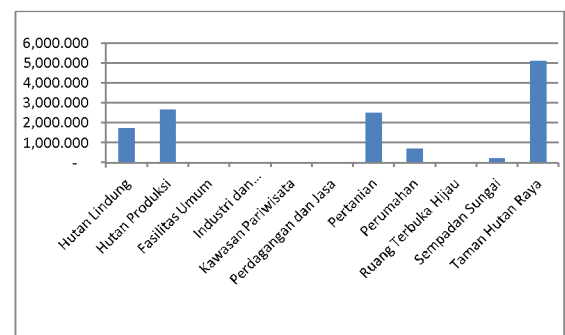
Berdasarkan **Tabel 2**, menunjukkan bahwa luasan sub DAS di Kawasan Bumiaji paling besar pada sub DAS 3 dengan luas kurang lebih 6.200 Ha, yang terkecil 95 Ha. Sedangkan wilayah yang tidak masuk dalam cakupan sub DAS kurang lebih 250 Ha.



Gambar 5 Penggunaan Lahan Tahun 2004



Gambar 6. Grafik Penggunaan Lahan Tahun 2010



Gambar 7. Penggunaan Lahan Tahun 2012

Pada **Gambar 5**, **Gambar 6** dan **Gambar 7** di atas menunjukkan bahwa Kecamatan Bumiaji terjadi perubahan dominasi penggunaan lahan dari tahun 2004, 2010 dan tahun 2012. Penggunaan lahan terbangun semakin meningkat dan terjadi perubahan

alih fungsi penggunaan lahannya. Perubahan penggunaan lahan dari kawasan tidak terbangun menjadi kawasan terbangun akan mengakibatkan daya resap tanah menjadi berkurang dan limpasan permukaan semakin meningkat.

Berdasarkan kajian sebelumnya, menunjukkan bahwa kawasan Bumiaji sebagai sub DAS Brantas Hulu merupakan daerah yang memiliki permasalahan kekritisan lahan. Lahan yang termasuk dalam kriteria sangat kritis paling luas terletak pada lahan terbuka dan semak (Nadia Pusparini, Mohammad Bisri, Jenny Ernawati, 2012). Selain itu Desa yang berpengaruh terhadap konservasi air, yang berbatasan langsung dengan tanah hutan rakyat dan hutan lindung adalah Desa Sumberbrantas, Tulungrejo, Sumbergondo dan Bumiaji. Konversi perubahan hutan terjadi di keempat desa tersebut. Selain itu ladang sayur yang mendominasi daerah ini berakibat pada kualitas air bersih yang ada di Kota Batu, karena pestisida yang dipakai, terserap kedalam tanah sehingga kandungan besi air di Kota Batu, sebagian besar diatas rata-rata standart dan baku mutu air. Kecamatan Bumiaji dikembalikan menjadi hutan perlu mendapat penanganan yang serius berupa program dan kegiatan berkelanjutan dan mempunyai keluaran yang terukur dan pasti. (Puspa Permanasari, M.Bisri, Agus Suharyanto, 2012). Kondisi tersebut memberikan indikasi perlunya pengelolaan DAS brantas bagian hulu, pengelolaan DAS, mempunyai tujuan yaitu :

- terjaminnya penggunaan sumberdaya alam yang lestari, seperti hutan, hidupan alami/ liar, dan lahan pertanian;
- tercapainya keseimbangan ekologis lingkungan sebagai sistem penyangga kehidupan;
- terjaminnya jumlah dan kualitas air yang baik sepanjang tahun;
- mengendalikan limpasan permukaan dan banjir;
- mengendalikan erosi tanah, dan proses degradasi lahan lainnya.

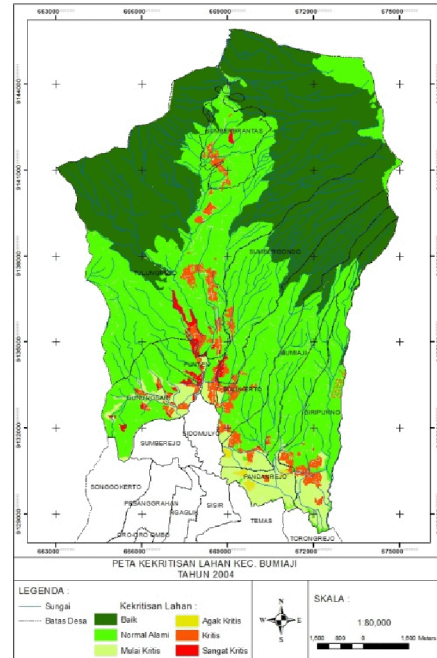
Limpasan permukaan sangat ditentukan oleh besaran koefisien pengaliran, besaran intensitas hujan dan luas daerah pengaliran. Menurut (Supirin, 2004) faktor yang mempengaruhi koefisien pengaliran adalah jenis tanah, kemiringan lahan, tanaman penutupan lahan, dan intensitas hujan. Koefisien pengaliran (C) berdasarkan analisis penggunaan lahan dan kelerengan di Kawasan Bumiaji, Kota Batu pada periode 2004 sampai dengan 2012 menunjukan sebagai berikut, seperti pada **tabel 3** berikut:

Tabel 3. Analisis Limpasan Permukaan

| Nama Sub DAS | Q (m ³ /dt) | | |
|----------------|------------------------|------------|------------|
| | Tahun 2004 | Tahun 2010 | Tahun 2012 |
| Sub DAS 1 | 31.3 | 36.74 | 37.04 |
| Sub DAS 2 | 54.55 | 63.55 | 64.61 |
| Sub DAS 3 | 112.57 | 127.13 | 128.27 |
| Sub DAS 4 | 28.23 | 28.29 | 28.7 |
| Sub DAS 5 | 2.43 | 1.84 | 1.88 |
| diluar Sub DAS | 5.16 | 5.16 | 5.28 |

Sumber: Hasil analisis

Dari tabel di atas dapat dilihat daerah tangkapan aliran (DAS) yang akan mengalami pertambahan debit terbesar dengan prosentase 9,10 % adalah DAS 1, hal ini disebabkan perubahan tata guna lahan pada daerah tangkapan aliran ini mengakibatkan meningkatnya koefisien limpasan (C) dari 0,59 menjadi 0,67.



Gambar 8. Kekritisan Lahan

Kondisi lahan terhadap kekritisan lahan pada setiap desa disajikan pada **Gambar 8**. Kekritisan lahan dianalisa berdasarkan faktor penggunaan lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan curah hujan berguna untuk membantu menetapkan kondisi kekritisan lahan. Lahan sangat kritis merupakan kondisi lahan dimana faktor-faktor diatas tidak memiliki daya dukung terhadap lingkungan. Perubahan fungsi lahan dari hutan menjadi permukiman menyebabkan nilai koefisien pengaliran bertambah besar. Kemiringan lereng yang curam dan jenis tanah dengan permeabilitas rendah menyebabkan proses infiltrasi hujan menurun dan meningkatkan aliran permukaan.

Berdasarkan hasil analisis diatas Kecamatan Bumiaji yang telah mengalami perubahan penggunaan lahan telah mempengaruhi peningkatan debit limpasan maupun peningkatan kawasan yang kritis maka pada akhirnya akan mempengaruhi kondisi sumber daya air pada kawasan bawahannya baik secara kuantitas maupun kualitas. Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan adanya penurunan debit pada beberapa sumber mata air air yang ada di Kecamatan Bumiaji dan Kota Batu. Hal ini secara tidak langsung terkait dengan, kriteria yang harus terpenuhi dalam konsep teknologi hijau (merujuk kepada produk, peralatan, atau system) bagaimana setidaknya memenuhi kriteria berikut: meminimumkan degradasi kualitas lingkungan, aman untuk digunakan, menyediakan lingkungan hidup sehat dan lebih baik

untuk semua kehidupan, dapat menghemat energy dan sumberdaya alam, menggalakkan sumber-sumber yang dapat diperbaharui (*renewable*).

Kebijakan kedepan tentunya bagaimana bisa membatasi atau mengurangi perubahan penggunaan lahan terbangun menjadi lahan terbangun, sehingga bisa mengurangi terjadi peningkatan limpasan air permukaan. Disisi lain diperlukan kebijakan untuk dapat meningkatkan kawasan yang dapat berfungsi sebagai peresapan air, yang pada akhirnya berpengaruh terhadap kondisi sumber daya air yang lebih baik.

V. KESIMPULAN dan SARAN

Kesimpulan

- a) Kecamatan Bumiaji telah terjadi perubahan perubahan lahan yang signifikan dari fungsi lindung menjadi fungsi budidaya.
- b) Perubahan penggunaan lahan d Kecamatan Bumiaji mempengaruhi terhadap besaran debit limpasan.

Saran

- a) Diperlukan kebijakan yang dapat mengurangi perubahan penggunaan lahan yang dapat menyebabkan peningkatan debit limpasan.
- b) Diperlukan kebijakan yang dapat meningkatkan pengembangan kawasan resapan air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kopertis Wilayah VII, DP2M DIKTI, dan ITN Malang yang telah membiayai penelitian ini, dan Bappeda Kota Batu, Pemerintah Kecamatan Bumiaji serta CV. Imperium, yang telah banyak memberi bantuan fasilitas dan bersedia bekerja sama dengan baik sehingga penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan rencana.

DAFTAR PUSTAKA

Artikel jurnal:

- [1] Nastain dan Santoso, P.B. Pengaruh Alih Fungsi Lahan kawasan Baturaden Terhadap Debit Air Sungai Banjarn. Jurnal Ilmiah Unsoed, Purwokerto, 2003.
- [2] Nadia Pusparini, Mohammad Bisri, Jenny Ernawati, Perencanaan Ruang Berbasis Kemampuan Lahan Di Sub Das Brantas Hulu, Jurnal Tata Kota Dan Daerah, Vol. 4 No. 2. Tahun 2012
- [3] Puspa Permanasari, M.Bisri, Agus Suharyanto, Pengaruh Guna Lahan Terhadap Penurunan Infiltrasi Di Kota, Batu, Jurnal Tata Kota Dan Daerah, Vol 4, No. 2, 2012.

Buku:

- [1] Briassoulis, H. *Analysis of land Use Change, Theoretical and Modeling Approaches. Regional*

Research Institute, West Virginia University, 2000

- [2] Chay Asdak, 1995, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University press, Yogyakarta.
- [3] Suripin. *Pelestarian Sumber Daya Tanah Dan Air*. Yogyakarta: ANDI, 2004

Prosiding seminar:

- [1] Suhartanto. Perubahan Tata Guna Lahan Dari Hutan Campuran Menjadi Lahan Pertanian Sub DAS Cidanau Kabupaten Serang Propinsi Banten. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. 2001.

BIODATA PENULIS

Mulai tahun 1996 sampai sekarang sebagai Dosen di Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota di Institute Teknologi Nasional (ITN) Malang. Pendidikan S1 Jurusan teknik Planologi ITN Malang, dan Pendidikan S2 Magister Perencanaan Kota dan Daerah UGM, sekarang lagi menempuh S3 di Kajian Lingkungan Universitas Brawijaya Malang. Aktif di kepengurusan Ikatan Ahli Perencanaan (IAP) Jawa Timur sebagai Wakil Ketua. Pengalaman dalam pendampingan penyusunan RTRW dan RIPPDA, serta dan penyusunan Peraturan Daerah.